

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60205126
PUBLICATION DATE : 16-10-85

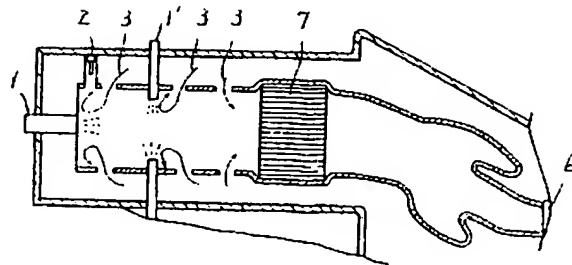
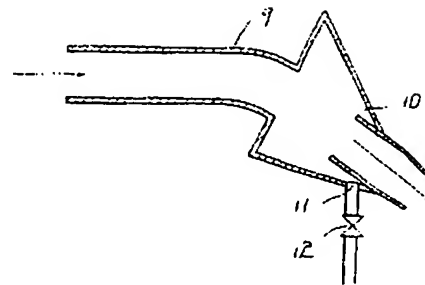
APPLICATION DATE : 29-03-84
APPLICATION NUMBER : 59059428

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : HIZUKA JUNJI;

INT.CL. : F23R 3/40 F23R 3/42 // F01N 3/02

TITLE : COMBUSTOR FOR GAS-TURBINE



ABSTRACT : PURPOSE: To collect the scattered substance of a catalyst member, broken upon combustion, before a turbine nozzle by a method wherein an inertia dust collector is provided at a curved part between a catalyst loading section and the turbine nozzle.

CONSTITUTION: A branching structure is provided at the curve of flow path between the catalyst loading section, filled with combustion catalyst 7, and the turbine nozzle along the outer periphery of the flow path. The specific gravity of the catalyst member is larger compared with the same of combustion gas normally, therefore, most of the scattered substances collide against the wall of the flow path by the inertia force at the curved section of the flow path in case the catalyst member is broken and scattered in the combustor having such structure. Accordingly, in case the dust collector, branched from the flow path, is provided in the area whereat the scattered substance collides against the wall, the scattered substance jumps into said dust collector, sinks to the bottom of the dust collector under the gravity of itself and the inflow of the scattered substance into the turbine may be prevented.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A) 昭60-205126

⑭ Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑮ 公開 昭和60年(1985)10月16日
F 23 R 3/40 7137-3G
3/42 7137-3G
// F 01 N 3/02 7031-3G 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑯ 発明の名称 ガスタービン燃焼器

⑰ 特 願 昭59-59428

⑱ 出 願 昭59(1984)3月29日

⑲ 発 明 者 山 中 矢 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究
所内
⑲ 発 明 者 古 屋 富 明 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究
所内
⑲ 発 明 者 早 田 輝 信 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究
所内
⑲ 発 明 者 肥 塚 淳 次 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究
所内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
㉑ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 証 書

1. 発明の名称

ガスタービン燃焼器

2. 特許請求の範囲

燃料及び空気からなる混合物を、触媒燃焼方式により燃焼させるガスタービン燃焼器において、前記ガスタービン燃焼器の触媒充填部とタービンノズルとの間の曲部に慣性による集塵部を設けたことを特徴とするガスタービン燃焼器。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、触媒燃焼方式のガスタービン燃焼器に関する。

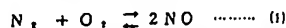
(発明の技術的背景とその問題点)

近年、石油資源等の枯渇化に伴い、様々な代替エネルギーが要求されており、一方でエネルギー資源の効率的な使用が要求されている。これらの要求に答えるものの中には、例えば燃料として天然ガスを使用するガスタービンと、スチームタービンとを複合したコンバインドサイクル発電シ

テムが検討されつつある。この複合した発電システムは化石燃料を使用した従来のスチームタービンによる発電システムに比較して発電効率が高いために、将来その生産量の増加が予想される天然ガス燃料を、有効に変換できる発電システムとして期待されている。ガスタービン発電システムにおいて使用されているガスタービン燃焼器は、燃料と空気の混合物をスパークプラグ等を用いて着火して均一系の燃焼を行なっている。このような燃焼器の一例を第1図に示すと、燃料ノズル1から噴射された燃料が燃焼用空気3と混合され、スパークプラグ2により着火されて燃焼するものである。そして燃焼した気体は更に冷却空気4と希釈空気5を加えられて、所定のタービン入口まで冷却・希釈された後、出口端6からガスタービン内に噴射される。このような従来の燃焼器における重大な問題点の一つは、燃料の燃焼時に窒素酸化物(NOx)ガスの生成量が多いことである。

このNOxガスが生成される理由は、燃料の燃焼時に高温部が存在することによるものであ

る。NOxは通常、燃料中に窒素成分が存在していない場合には、燃焼用空気中の窒素と酸素が次式に示す反応を生じて生成される。



上記反応は高温になる程、右側に移行して一酸化窒素(NO)の生成量が増加する。NOの一部は更に酸化されて二酸化窒素(NO₂)を生成する。

第2図は、従来のガスタービン燃焼器における流体の流れ方向の温度分布を示すものである。図に示した如く、燃焼器内の温度分布は極大値を持っており、最高温度に達した後は、冷却および希釈空気により所定のタービン入口温度まで冷却されている。燃焼器内の最高温度は2000℃にも達する場合があるために、斜線で示したこの近辺においてはNOxの生成量が急激に増加する。このように、従来のガスタービン燃焼器には、部分的に高温部が存在するためにNOxの生成量が多いという問題点があり、このため排煙脱硝装置等を設けなければならない、装置が複雑になる等の問題もあった。

ができる。

第3図はこのような触媒燃焼方式の燃焼器の一例を示すもので、燃料ノズル1から噴射された一部の燃料が燃焼用空気3と混合され、スパークプラグ2により着火燃焼して予熱源としている。更に別の燃料ノズル1'から熱い燃料が噴射され、燃焼用空気3と混合し、貴金属系の触媒をセラミック等で形成されたハニカム構造体の流路に充填した燃焼触媒7において不均一系燃焼が進行するものである。

第4図は燃焼器内の温度分布を示すもので、図中曲線aは第1図に示す従来の通常燃焼方式によるもの、曲線bは二段燃焼方式によるもの、曲線cは触媒燃焼方式によるもので、図からも明らかな如く触媒燃焼方式によるものは、その最高温度が最も低く好ましい。

しかしながら、このような触媒燃焼方式によるガスタービン燃焼器では、事故等により触媒部材が破損することが考えられる。例えば、流量コントローラの故障からの触媒部材への供給燃料増大

このようなガスタービン燃焼器の問題点を解決するため、燃焼空気を二段に分けて導入し、燃料を燃焼させる二段燃焼方式が検討されている。しかるにこの方式は二段階で空気を導入するためには、導入する空気量の調節を十分に注意しなければならない、また燃焼器内の温度も比較的高く、NOx量の低減効果も充分でない。

上述の如き気相のみにあつての一系反応による方式に対して、最近、固相である触媒を用いた不均一系燃焼方式(以下触媒燃焼方式と称す)が提案されている。

触媒燃焼方式は、触媒を用いて燃料と空気の混合物を燃焼せしめるものであり、この方式によれば比較的低温の燃料でも燃焼を開始させることができるため、燃焼時の最高温度が低くなり、冷却用空気も必要としないかあるいはその必要量を減少させることが可能である。こうして最高温度を低くした結果、発生するNOx量を極めて少なくすることが可能になる。またタービン入口温度も従来のものと変わりなく燃料を完全燃焼させること

による触媒部材の高温化に伴う熱破損、振動燃焼による触媒部材の機械的破損等がある。ところが、ガスタービンのような高回転では破損した触媒部材は飛散物となって下流へ吹き飛ばされ、この吹き飛ばされた飛散物がガスタービン内に混入すると、ブレードに衝突し、ブレードが破損され、重大な事故をもたらすことになる。

しかしながら、上記の問題点があるにもかかわらず触媒燃焼方式によるガスタービン燃焼器では前記飛散物の対策はほとんどなされていないのが現状である。

(発明の目的)

本発明はかかる点に鑑みなされたもので、燃焼時における破損した触媒部材の飛散物を、タービンノズル以前で捕集する機構を備えたガスタービン燃焼器を提供するものである。

(発明の概要)

本発明者は、上記目的を達成すべく鋭意研究を重ねた結果、ガスタービン燃焼器の触媒充填部と、タービンへ高温ガスを噴流するタービンノズ

ルとの間の流路の曲部に磨目し、これに基づいて本発明の燃焼器を開発するに至った。すなわち、本発明のガスタービン燃焼器は、燃料および空気からなる混合物を触媒燃焼方式により燃焼させるガスタービン燃焼器において前記ガスタービン燃焼器の触媒充填部とタービンノズルとの間の曲部に、慣性による集塵部を設けたことを特徴とする。

本発明の燃焼器の1つの構造例を第5図の概念断面図に示す。図で1~7は第3図と同じ要素を表わし、燃焼触媒7の充填された触媒充填部とタービンノズル間の流路の曲部に、流路外周部にわたり分岐して外へ突き出た空間室を設けて集塵部8とした構造になっている。

上記のような構造の燃焼器では、触媒部材が破損して飛散物となった場合、通常触媒部材の比重は燃焼ガスの比重に比べて大きいので、流路の曲部においては慣性力により前記飛散物の大部分は流路壁に衝突する。したがって前記飛散物が壁と衝突する領域に、流路から分岐した集塵部を設けてみると、前記飛散物は前記集塵部に飛び込み、

重力により集塵部の底へと沈降し、タービンへの飛散物の流入を防止することができる。また、触媒部材の比重がガスの比重よりかなり大きい場合には、破損した触媒部材は流路低面壁に沿って流れるが、これも同様に集塵部に捕捉されることになる。

なお、集塵部の大きさとしては、捕捉された触媒部材が再飛散しない程度以上にすることが必要であり、正確な寸法は燃焼器の構造、燃焼条件、および触媒部材の材質、捕捉する最小径等により決定することができる。

このような慣性による集塵部を設けることにより、飛散物の大部分を捕捉することができ、前記飛散物のタービンへの衝突によるタービンの破損事故を防止することができる。なお、飛散物としてここでは触媒部材について説明したが、他の物体でももちろん捕捉することができる。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を用いて詳細に説明する。本発明の実施例では捕集効率のみを調べる目的で

第6図概念断面図に概略を示した装置を用いた。これはガスタービン燃焼器では、触媒充填部下流からタービンノズル間に相当する。流路は直径100mmで途中から半径3m、中心角30°の弧からなるベンド9が用いられている。ベンドの入口から200mmの下流側は、二重管部10となっている。外管の直径は、ベンド入口から200mm下流で直径250mm、ベンド入口から下流側700mmの位置で内管と同じ100mmのテーパ状になっており、二重管部の上流200mmの区間は内管と外管の通路は開放されている。外管の下部には、捕集物の取り出し口11があり、バルブ12を開放することにより取り出すことができる。

本実施例では捕捉する粉体としては、セラミックを用い、ハニカム構造の担体を粉砕し、ふるいで16メッシュ以上、16メッシュ未満〜6メッシュ以上、6メッシュ未満の3種類の粒度に分けて用いた。

約20℃の空気を流速40m/secで流路内に流し、既知重量のふるい分けしたセラミック粉体を上流

から送入した後、二重管に捕集されたセラミック粉体の重量を測定することにより、捕集効率を求めた。測定は各々3回ずつ行ない、平均した結果を第1表に示す。

第 1 表

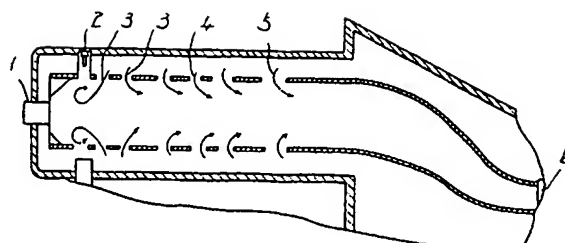
粒径 (メッシュ)	捕集効率 (%)
16 以上	76
16 未満〜6 以上	93
6 未満	98

この結果より、流速40m/secでは16メッシュの粒子径より大きい粉体は90%以上の効率でもって、捕捉できることが分かった。なお、粒子径が小さくなると捕集効率も悪くなるが、粒子径が小さいためタービンへ及ぼす悪影響はなかった。また、衝突エネルギーの解析でも、タービンを破損するようなエネルギーではないことが分かった。

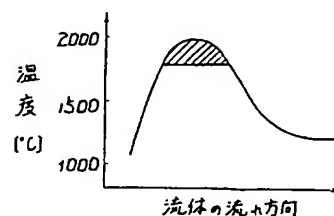
〔発明の効果〕

以上説明した如く、本発明によれば、触媒充填部とタービンノズルの間の曲部に慣性による集塵

第 1 図



第 2 図



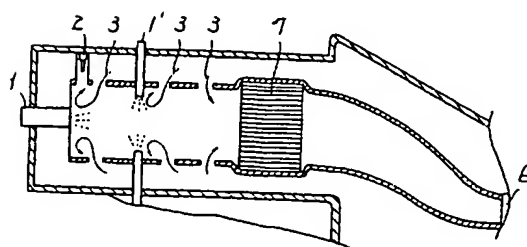
部を設けることにより、燃焼ガス中の粉体の飛散物を捕捉することを可能にし、粉体の飛散物のタービンの衝突によるタービンの破損事故を防止する効果を有するものである。

4. 図面の簡単な説明

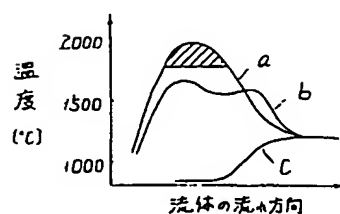
第1図は通常のカスタービン燃焼器の概念断面図、第2図は通常のカスタービン燃焼器の温度分布を示す特性図、第3図は触媒燃焼方式のカスタービン燃焼器の概念断面図、第4図は通常カスタービン燃焼器(a)、二段式カスタービン燃焼器(b)及び触媒燃焼方式カスタービン燃焼器(c)におけるそれぞれの温度分布を示す特性図、第5図は本発明のカスタービン燃焼器装置の概念断面図、第6図は本発明の実施例の断面模式図である。

1, 1'…燃料ノズル、2…スパークプラグ、3…燃焼用空気、4…冷却用空気、5…希釈用空気、6…タービンノズル、7…燃焼触媒、8…集塵部、9…ベンド、10…二重管部(集塵部)、11…取り出し口、12…バルブ。

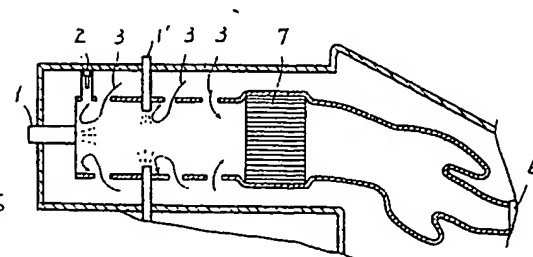
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

